

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

EXPRESS MAIL NO. EV351235051US

Applicant : Hiromichi Watanabe, et al.
Application No. : N/A
Filed : September 29, 2003
Title : ELECTRONIC EQUIPMENT PROVIDED WITH WIRING BOARD
INTO WHICH PRESS-FIT TERMINALS ARE PRESS FITTED

Grp./Div. : N/A
Examiner : N/A

Docket No. : 51274/DBP/A400

**LETTER FORWARDING CERTIFIED
PRIORITY DOCUMENTS**

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450


PostOffice Box 7068
Pasadena, CA 91109-7068
September 29, 2003

Commissioner:

Enclosed is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2002-287552, which was filed on September 30, 2002, and Japanese Patent Application No. 2002-287568, which was filed on September 30, 2002, the priority of which is claimed in the above-identified application.

Respectfully submitted,

CHRISTIE, PARKER & HALE, LLP

By 
D. Bruce Prout
Reg. No. 20,958
626/795-9900

DBP/aam
Enclosure: Certified copy of patent applications

AAM PAS528751.1-* -09/29/03 10:55 AM

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 3 0 日
Date of Application:

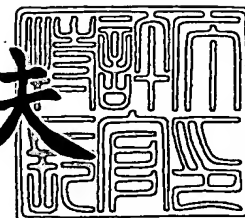
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 8 7 5 5 2
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 8 7 5 5 2]

出 願 人
Applicant(s): 富士通テン株式会社
 トヨタ自動車株式会社
 ケル株式会社
 新神戸電機株式会社

2 0 0 3 年 9 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 2 5 6 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 1024751

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01R 9/09

【発明の名称】 プレスフィット端子

【請求項の数】 9

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テ
 ン株式会社内

 【氏名】 渡邊 弘道

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テ
 ン株式会社内

 【氏名】 深津 佳史

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 笠井 敏裕

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都多摩市永山6丁目17番地7 ケル株式会社内

 【氏名】 杉田 直樹

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都多摩市永山6丁目17番地7 ケル株式会社内

 【氏名】 斉藤 尚史

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町2丁目8番7号 新神戸電機株
 式会社内

 【氏名】 山仲 浩之

【特許出願人】

【識別番号】 000237592

【氏名又は名称】 富士通テン株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000105338

【氏名又は名称】 ケル株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000001203

【氏名又は名称】 新神戸電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077517

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 敬

【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100113826

【弁理士】

【氏名又は名称】 倉地 保幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814498

【包括委任状番号】 0211566

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プレスフィット端子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 本体部、圧力保持部及び導入部が一体的に形成され、配線基板に設けられたスルーホール内に圧入保持されるプレスフィット端子であって、

前記圧力保持部は、前記スルーホールに対する所定の圧入シロを持ち、前記スルーホール内に圧入されたとき保持力となる弾性力を有し、

前記導入部は、前記圧力保持部の弾性力より弱い弾性力を有することを特徴とするプレスフィット端子。

【請求項 2】 前記導入部は、先端に向けて細く形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のプレスフィット端子。

【請求項 3】 前記端子の軸方向中心に長く伸びた開口部を有し、前記圧力保持部と前記導入部とに圧入時に弾性力を発生することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のプレスフィット端子。

【請求項 4】 前記導入部に係る断面積を前記圧力保持部に係る断面積より小さくしたことを特徴とする請求項 3 に記載のプレスフィット端子。

【請求項 5】 前記導入部に係る前記開口部が前記先端に向けて軸方向に長く形成されることにより、前記導入部に係る断面積の大きさが調整されることを特徴とする請求項 4 に記載のプレスフィット端子。

【請求項 6】 前記開口部は、前記圧入保持部に対応する領域について狭く形成され、前記導入部に対応する領域について広く形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のプレスフィット端子。

【請求項 7】 前記開口部における前記圧入保持部に対応する前記領域は、前記導入部に係る前記断面積を小さくしたことによる前記圧入保持部の弾性力低下を補うために、狭く形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載のプレスフィット端子。

【請求項 8】 前記配線基板は、積層された基板であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のプレスフィット端子。

【請求項 9】 前記配線基板は、エポキシ樹脂によりガラス繊維シートを多

層積層され、該表面にプリント配線されたものであることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか一項に記載のプレスフィット端子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子機器に組み込まれる配線基板のスルーホールに圧入されるプレスフィット端子に関し、特に、自動車などの車両に搭載され、高温環境下で使用される電子制御装置内における配線基板のスルーホールに挿入されるプレスフィット端子であって、スルーホールに圧入される際に、圧入による配線基板への影響を抑制するようにしたプレスフィット端子に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、自動車などの車両内には、エンジン等の設置機器に対する制御を行うECUと呼ばれる電子制御装置が、各種制御対象の機能毎に、一つのユニットとしてまとめられて複数搭載されている。各ECUは、各センサで検出された電子情報に基づいて動作するマイクロコンピュータなどを含み、論理的な制御演算を行う制御回路部分と、演算結果に従って制御対象を駆動するアクチュエータなどの外部への電力制御を行うパワー回路部分とを有している（例えば、特許文献1を参照）。

【0003】

そこで、特許文献1に開示されている従来から使用されている電子制御装置の概略的な組み立て構成について、図5に示した。この電子制御装置1としての主要部分は、コネクタケースを一体成形したコネクタ一体樹脂ケース2内に収納される。制御用コネクタ3及びパワー用コネクタ4、5は、コネクタ一体樹脂ケース2の側面の1つに集められて備えられる。これによって、電子制御装置1への外部との電気接続を、一つの方向からのみ行うことができる構成になっている。

【0004】

コネクタ一体樹脂ケース2内には、制御回路部分とパワー回路部分とが収納される。パワー回路部分としては、複数のパワー電子部品6、7等が含まれ、これ

らのパワー電子部品を搭載しているモジュール部に、接続用端子 8、9 とが装着されている。この接続用端子 8、9 は、制御回路部分に含まれる制御基板 10 との電氣的接続に用いられる。ここで、制御基板 10 は、コネクタ一体樹脂ケース 2 の上面側に装着されるものである。該基板 10 の端部には、複数のスルーホール 11、12 が設けられており、接続用端子 8、9 をスルーホール 11、12 に挿入するようにして、ハンダなどにより制御回路とパワー回路とが電氣的に接続される。制御基板 10 上には、複数の制御電子部品 13、14、15 が実装される。そして、コネクタ一体樹脂ケース 2 の上側に制御基板 10 を装着した後に、その上方に、蓋 16 が被せられる。一方、コネクタ一体樹脂ケース 2 の底面側においては、パワー回路のパワー電子部品 6、7 の発熱を冷却するためのヒートシンク 17 が装着される。蓋 16 及びヒートシンク 17 とコネクタ一体樹脂ケース 2 との間の接合部には、防水用のパッキン 18、19 が介在される。

【0005】

以上のように、従来における車載用電子制御装置では、電子制御装置の組み立ての途中において、制御基板 10 に設けられたスルーホール 11、12 に、パワー回路を内蔵するモジュールに立設されている接続用端子 8、9 が挿入された後、接続用端子 8、9 は、スルーホール 11、12 内にめっきなどで形成された導電部材と半田付けされる。これにより、接続用端子 8、9 が制御基板 10 上に形成されている配線パターンと電氣的に接続されると共に、制御基板 10 がコネクタ一体樹脂ケース 2 内で固定される。

【0006】

しかしながら、半田付けによる接続を行うには、半田付け作業のみならず、洗浄作業等も行う必要があるため、作業工数が増加するばかりでなく、作業環境が悪化していた。さらに、半田材料を従来の共晶半田から鉛フリー半田化する上で、コネクタの端子の場合には、半田付けの技術課題が多く、管理工数が増加していた。

【0007】

ここで、接続用端子と制御基板との接続を確実にを行うため、上述の従来の電子制御装置では、制御基板に形成されたスルーホールに接続用端子を挿入した後に

半田付けを行うようにしているが、スルーホールに半田付けを行うと、接続用端子が挿入された側と反対側の穴が半田によって塞がれるため、スルーホールと接続用端子とが接触しているか否かの確認することが難しくなり、接続不良を発見しにくいものとしている。また、接続用端子と制御基板とが固着されることにより、例えば、アクチュエータを取り付けたハウジングの振動が、制御基板に直接伝わり、制御基板に搭載された電子部品に悪影響を与えていた。

【0008】

そこで、制御基板と接続用端子の接続を確実に行うとともに、作業工数の減少を図り、且つ、作業環境の悪化を招くこともない基板接続を実現するものとして、接続用端子に、プレスフィット端子を用い、これを、例えば、電子制御装置に適用したものが開発されている（例えば、特許文献2を参照）。この電子制御装置における制御基板と端子の接続の様子を図6に示した。

【0009】

図6（a）は、制御基板のスルーホールにおける縦断面を示している。この制御基板は、図5に示された電子制御装置1に用いられているものと同様であり、その制御基板10のスルーホール11、12部分である。図6（a）では、これらのスルーホールを H_1 、 H_2 の符号で示した。実際には、もっと多くのスルーホールが設けられているが、ここでは、代表的に2つを示した。各スルーホールは、間隔 p を置いて配列されている。そして、スルーホール H_1 、 H_2 の内周面の壁から制御基板10表面のホール開口近傍にかけて、銅めっきなどによる導電部材18が設けられている。スルーホール径を w で表した。

【0010】

一方、図6（b）には、接続用端子ハウジングに埋め込まれて立設されたプレスフィット端子 P_1 、 P_2 が示されている。これらのプレスフィット端子は、制御基板10に設けられたスルーホールの数分立設されているが、図6（b）では、図6（a）に示されたスルーホール H_1 、 H_2 に対応して、2本のプレスフィット端子 P_1 、 P_2 が示され、スルーホールの間隔 p に合わせた位置に立設されている。プレスフィット端子 P_1 、 P_2 の長さは、制御基板10がケース内で所定の位置に固定されるように調節されたものとなっている。プレスフィット端子の圧

入前の最大幅は、Wで表した。

【0011】

ここで、図7(a)に、ニードルアイ型のプレスフィット端子の詳細を表す側面図を示した。図7(a)では、図6(b)に示されるプレスフィット端子の向きと反対に示してある。従って、図7(a)のプレスフィット端子は、制御基板に設けられたスルーホールに、上方から圧入されることになる。

【0012】

プレスフィット端子は、銅合金などの導電性材料からなる金属板を打ち抜き加工することにより形成されて、1本の端子となっている。プレスフィット端子は、本体部、圧力保持部、導入部、そして先端部が軸方向に一体的に形成されている。圧力保持部と導入部とで圧入時のバネ部が形成され、本体部は、図6(b)の例では、接続用端子ハウジングに埋め込まれ、立設されるための基端部となる。導入部は、プレスフィット端子がスルーホールに圧入される際に、その先端が挿入されやすくするために、細く形成されている。

【0013】

プレスフィット端子の軸中心の長手方向に、金属板の打ち抜きと同時に形成されて貫通する開口部が設けられている。この開口部によって、圧力保持部と導入部とが形成されることになり、圧力保持部のA-A線で示される位置の幅Wは、端子中で最も幅広くなっている。導入部の幅は、先端部に向かって徐々に狭くなっていく。

【0014】

図7(b)に、圧力保持部の一部であるA-A線における断面を、そして、図7(c)に、導入部の一部であるB-B線における断面を夫々示した。これらの断面積の大きさは、圧力保持部と導入部とで同じになっている。

【0015】

図7(a)のプレスフィット端子がスルーホールに圧入されるときには、上方からプレスフィット端子が降りてくると、或いは、制御基板がせり上がってくることにより、導入部のB-B線付近がスルーホールの開口周辺に最初に接触して荷重がかかり、弾性変形される。さらに、荷重が継続してかけられると、圧力保

持部がスルーホール内に圧入される。ここで、プレスフィット端子のスルーホールに対する圧入シロは、 $(W-w)$ となっている。

【0016】

ここで、図6(a)に示された制御基板10のスルーホール H_1 、 H_2 に、図6(b)に示されたプレスフィット端子 P_1 、 P_2 を圧入した状態を、図8に示した。図7(a)に示されたプレスフィット端子の圧力保持部は、図8に示されるように、スルーホール内に全て圧入されて、制御基板10が接続用端子モジュールに近接した位置で保持され、制御基板10が固定化され、しかも、圧力保持部がスルーホール H_1 、 H_2 内の導電材料18に密着して電気接続されている。

【0017】

以上に述べてきたプレスフィット端子の他に、スルーホール内に圧入されたときに、弾性変形量が均一になるようにしたプレスフィット端子が提案されている(例えば、特許文献3を参照)。このプレスフィット端子では、圧力接続部分をスルーホールの深さより長くし、プレスフィット端子がスルーホール内に圧入されたとき、プレスフィット端子の上部に形成された剛性の高い部分が、スルーホールより外方の位置になるようにしている。

【0018】

【特許文献1】

特開2000-323848号公報(図10)

【特許文献2】

特開平10-208798号公報

【特許文献3】

特公平6-28174号公報

【0019】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、制御基板に設けられたスルーホールにプレスフィット端子を圧入すると、図8において丸印で示した制御基板のスルーホール入口部分に、プレスフィット端子圧入時の応力集中による微細な損傷が発生する場合がある。一般の電子機器においても、プレスフィット端子による接合工法はよく使われているが、

この場合には、基板のスルーホール径公差を重点管理して、端子を圧入するようにしている。しかし、この場合でも、端子を圧入して、基板との保持力を得ていることから、基板に不要な荷重を与えていた。

【0020】

通常、制御基板には、ガラス繊維を縦横に組み合わせエポキシ樹脂を含浸させたシートを多数重ね合わせ、圧着固化した積層構造の基板が使用されている。そのため、基板に設けられたスルーホールの開口周辺部においても積層構造となっており、プレスフィット端子の圧入時には、その開口周辺部に大きな力が基板面方向に作用することとなり、スルーホール周辺付近で積層されたシートの剥がれなどの基材破壊による損傷が発生する場合もある。プレスフィット端子の固定保持を強固にするには、圧入シロを大きく採るなどプレスフィット端子の弾性を強くせざるを得ず、この場合には、特に、圧入時の損傷発生が顕著となる。

【0021】

しかしながら、制御基板の動作環境に関し、例えば、周囲温度がそれ程高くないとか、或いは、空調されているなど温度コントロールがなされているという場合には、圧入時の損傷が制御基板に存在していたとしても問題にならない。一方、自動車などのエンジンルームに備え付けられる電子制御装置のように、過酷な動作環境、例えば、周囲温度が高温であり、多湿であり、しかも振動が激しいなどの場合には、圧入時の損傷が基板特性に影響する。

【0022】

制御基板に圧入時の損傷があるということは、シート層間の剥離の長さに応じて絶縁距離が短くなることを意味する。つまり、制御基板が高温、多湿の環境にあると、損傷部分において吸湿しやすくなり、結果として、導電材料の銅イオンが溶け出すこととなり、基板の絶縁劣化を促進してしまうという問題がある。特に、最近では、電子制御装置に多種多様な制御機能が求められるため、制御基板の高密度化、さらには、小型化が図られ、制御基板の電気接続箇所が増え、スルーホール間の距離が小さくなるので、基板の絶縁劣化を助長するという大きな問題がある。

【0023】

また、特に、振動の激しいエンジンルームなどに設置される電子制御装置の制御基板の場合に、プレスフィット端子による保持力をさらに強化する必要があるということになる。そこで、プレスフィット端子の保持力を上げるために、圧入シロを大きくすると、反って、圧入時の負担を大きくする結果となる。圧入時の負担を小さくするには、この圧入シロを小さくすることにより負担（荷重）発生を抑制できても、プレスフィット端子の保持力低下を来すという問題がある。

【0024】

そこで、本発明の目的は、通常に用いられている制御基板に適用可能とし、圧入時の負担発生を抑制でき、圧入後においては保持力の大きさを維持し、今まで以上に接続信頼性の高いプレスフィット端子を提供することである。

【0025】

【課題を解決するための手段】

以上の問題点を解決するために、本発明では、本体部、圧力保持部及び導入部が一体的に形成され、配線基板に設けられたスルーホール内に圧入保持されるプレスフィット端子において、前記圧力保持部は、前記スルーホールに対する所定の圧入シロを持ち、前記スルーホール内に圧入されたとき保持力となる弾性力を有し、前記導入部は、前記圧力保持部の弾性力より弱い弾性力を有することとし、前記導入部は、先端に向けて細く形成されるようにした。

【0026】

そして、前記端子の軸方向中心に長く伸びた開口部を有し、前記圧力保持部と前記導入部とに圧入時に弾性力を発生し、前記導入部に係る断面積を前記圧力保持部に係る断面積より小さくした。

【0027】

さらに、前記導入部に係る前記開口部が前記先端に向けて軸方向に長く形成されることにより、前記導入部に係る断面積の大きさを調整するようにした。

【0028】

また、前記開口部は、前記圧入保持部に対応する領域について狭く形成され、前記導入部に対応する領域について広く形成されていることとし、前記開口部における前記圧入保持部に対応する前記領域は、前記導入部に係る前記断面積を小

さくしたことによる前記圧入保持部の弾性力低下を補うために、狭く形成されていることとした。

【0029】

前記配線基板は、積層された基板であることとし、エポキシ樹脂によりガラスシートを多層積層され、該表面にプリント配線されたものであることとした。

【0030】

【発明の実施の形態】

次に、本発明のプレスフィット端子に係る実施形態について、図を参照しながら説明する。

【0031】

そこで、先ず、本実施形態のプレスフィット端子を説明する前に、このプレスフィット端子とするに至った考え方を、図1に示した。図1(a)は、図7に示した従来のプレスフィット端子Pを、図6(a)に示される制御基板10のスルーホールH₁又はH₂に圧入する様子を表している。図1(a)では、図を簡単化するため、プレスフィット端子Pを概略形状とし、スルーホールH₁又はH₂内にある導電部材18の表示を省略した。

【0032】

図1(a)は、プレスフィット端子PがスルーホールH内に圧入される様子を示している。プレスフィット端子PがスルーホールH内に挿入され、導入部がスルーホールHの開口周縁部に接触したとき、挿入ストロークを0mmとしている。そして、プレスフィット端子Pに力を加え、導入部を経て、圧力保持部がスルーホールH内に圧入され始めたとき、挿入ストロークを0.6mmとしている。図示していないが、これ以降、継続して圧入動作が進み、挿入ストロークは、さらに長くなる。この圧入動作中の端子には、一定押圧力が加えられている。

【0033】

図1(b)には、図1(a)で示されるように、プレスフィット端子PをスルーホールH内に圧入するとき、制御基板10にかかる荷重の変化を示している。横軸が、挿入ストローク(mm)を、縦軸が、荷重(N)を夫々示している。実線で示した荷重曲線が、図1(a)で示したプレスフィット端子Pの圧入動作に

おける荷重の変化を表している。挿入ストロークが0.6 mm付近で、荷重がピークとなっていることが分かる。

【0034】

図1(c)に、この荷重曲線に対応して、基板のスルーホールHの開口周縁部に発生する応力の変化を応力曲線に示した。横軸は、挿入ストローク(mm)であるが、縦軸は、発生応力(N/mm²)である。この応力曲線から分かるように、発生応力の大きさは、挿入ストロークが0.6 mm付近において最大となり、圧入動作が進行するにつれて低下している。ここで、基板の設計基準値と比較してみると、図1(c)に示されるように、挿入ストロークが0.6 mm付近の最大値は、この基板設計基準値を超えている。そのため、基板に設けられたスルーホールの開口周縁部に過大な応力が発生し、その周縁部の積層構造を破壊すると考えられる。

【0035】

そこで、プレスフィット端子PをスルーホールH内に圧入するとき、スルーホールHの開口周縁部に損傷が発生しないようにするには、この応力曲線の最大値が、基板設計基準値を超えないようにすればよく、そのためには、図1(b)に示されるように、発生応力が最大値となる挿入ストロークにおける荷重が、破線で示した曲線となるプレスフィット端子の形状とすればよいことが分かる。

【0036】

以上の知見に基づいて、本実施形態のプレスフィット端子では、圧入時において導入部が基板に与える応力を低減し、圧力保持部で保持力を維持或いは増強する2段の弾性特性を持った形状とした。以下に、本実施形態によるプレスフィット端子について、図2及び図3を参照してその詳細を説明する。

【0037】

図2は、圧力保持部における圧入時の弾性力は、図7(a)に示されたニードルアイ型のプレスフィット端子Pのままとし、導入部における弾性力について、圧力保持部の弾性力より弱くしたプレスフィット端子の側面形状を示した。図2に示されたプレスフィット端子も、図7(a)のものと同様に、金属板を打ち抜き加工することによって全体が一体として形成されている。プレスフィット端子

Pの厚さは、均一なものとする。

【0038】

プレスフィット端子は、本体部と、圧力保持部と、導入部と、そして先端部とが一体打ち抜き加工され、中央に軸方向に長く貫通する開口部が設けられていることも、図7（a）の場合と同様である。圧力保持部のA-A線における断面積が図2（b）に示されているが、圧力保持部の弾性力は、図7（a）のプレスフィット端子の圧力保持部の断面積と同様であり、図7（b）に示される断面積と同じである。

【0039】

図2（a）のプレスフィット端子Pでは、導入部の弾性力を、圧力保持部の弾性力より弱くするため、貫通する軸方向に長い開口部の長さを、破線で示される従来の開口部より、先端部に向けて長くしている。このような開口部を形成することにより、図7（a）の従来のプレスフィット端子では、圧力保持部と導入部の断面積が同じであったのに対し、図2（a）の本実施形態のプレスフィット端子では、図2（c）に示されるように、導入部のB-B線に係る断面積が、圧力保持部の断面積より小さくされている。

【0040】

この様に、図2（a）の本実施形態のプレスフィット端子によれば、導入部の断面積を圧力保持部の断面積より狭まることにより、導入部の弾性力を弱め、図1（c）に示された発生応力曲線における応力最大値を低減することができる。本実施形態のプレスフィット端子の場合を実施例1として、荷重曲線を図4に示した。従来のものによる荷重曲線と比較して、導入部による荷重発生が低減できている様子が分かり、圧入時における基板の損傷を抑制することができる。そして、圧力保持部の弾性力は、従来のプレスフィット端子の圧入シロを変更することなく保持力を確保することができるものとなっている。

【0041】

次に、導入部の弾性力を弱める開口部の形状に関する別の実施形態について、図3を参照しながら説明する。図2（a）に示したプレスフィット端子では、圧入シロを従来のものと変更しないで、貫通する軸方向に長い開口部の長さを先端

部に向けて長くすることによって、導入部の弾性力を弱めたが、図3の実施形態では、圧入シロを変更しない点では、前述の実施形態の場合と同様であるが、軸方向に長い開口部の長さも、従来のものにおける開口部の長さを変えないで、開口部の形状を工夫して導入部の弾性力を変更しようとするものである。

【0042】

図3(a)に示された別の実施形態に使用されるプレスフィット端子Pは、全体形状としては、図7(a)に示されたニードルアイ型のプレスフィット端子Pのままであり、金属板を打ち抜き加工することによって全体が一体として形成されている。プレスフィット端子Pの厚さは、均一なものである。

【0043】

このプレスフィット端子Pは、本体部と、圧力保持部と、導入部と、そして先端部とが一体打ち抜き加工され、中央に軸方向に長く貫通する開口部が設けられているが、この開口部の長さは、図7(a)の場合と同様である。なお、図3(a)において、従来のものの開口部を破線で示した。圧力保持部のA-A線における断面積が図3(b)に示され、導入部のB-B線における断面積が図3(c)に示されている。

【0044】

図3(a)のプレスフィット端子Pでは、導入部の弾性力を、従来のものの圧力保持部の弾性力より弱くするため、図3(c)に示されるように、導入部に係る部分の幅を狭くすることにより、従来のものの当該部分B-B線の断面積を小さくしている。しかし、導入部の幅を狭くしてその断面積を小さくして、所定の弾性力を得ると、図3(a)に示された開口部の形状のように、圧力保持部の一部領域まで開口部を拡張する結果となる。そうすると、圧力保持部のA-A線における断面積が、従来のものの圧力保持部における当該断面積の大きさのままで、当初の保持力を発揮できない可能性がある。そこで、図3(a)の別の実施形態によるプレスフィット端子Pでは、この保持力の低下を補うものとして、圧力保持部に関わる開口部の開口面積を狭くして、A-A線に係る断面積を、従来のもののそれよりも大きくした。この様子が、図3(b)に示されている。

【0045】

この様に、図3(a)の別実施形態のプレスフィット端子によれば、導入部の断面積が圧力保持部の断面積より小さくされることにより、導入部の弾性力を弱め、図1(c)に示された発生応力曲線における応力最大値を低減することができる。別実施形態のプレスフィット端子の場合を実施例2として、荷重曲線を図4に示した。従来のものによる荷重曲線と比較して、導入部による荷重発生が低減できている様子が分かり、圧入時における基板の損傷を抑制することができる。そして、圧力保持部の弾性力は、圧力保持部における断面積を大きくして低下した弾性力を補い、従来のプレスフィット端子の圧入シロを変更することなく保持力を確保することができるものとなっている。

【0046】

以上に説明したプレスフィット端子では、ニードルアイ型の場合を例にしていたが、他の形式、例えば、Z型、アクション型のプレスフィット端子にも、導入部の弾性力を圧力保持部の弾性力より弱くするという2段の弾性特性を持たせ、端子をスルーホールに圧入するときには発生する基板の損傷を低減できるものである。

【0047】

また、上述した実施形態によるプレスフィット端子では、中央に軸方向に長く伸びた一つの開口部における形状を変更して、導入部に係る断面積を調整することにより、導入部の弾性力を弱めたが、圧力保持部と導入部とに弾性力を発生する開口部を分離してもよく、導入部に係る開口部を2つ設けても、導入部の弾性力を弱めることできる。

【0048】

さらに、上述した実施形態によるプレスフィット端子では、金属板から打ち抜き加工した端子を用いたことから、端子全体が均一厚さを有しているとしたが、導入部の弾性力を圧力保持部の弾性力より弱くするという2段の弾性特性を持たせるという方策の適用は、必ずしも、均一厚さの場合に限られない。均一厚さであるが故に、開口部の開口形状を調整することにより、導入部の弾性力を変更したものであって、導入部と圧力保持部との断面積を変更する仕方として、端子の厚さを変えることでも実現することができる。これには、プレス加工や、該当部

分へのめっきなどが上げられる。

【0049】

なお、上述した実施形態では、自動車などに搭載される電子制御装置等の制御回路装置に適用した場合であるが、本発明は、係る用途に限定されるものではなく、他の回路基板、例えば、省力機器の制御回路基板、通信機器の制御回路基板等についても、同様に適用することができ、同様の効果が得られるものである。

【0050】

【発明の効果】

以上のように、本発明のプレスフィット端子では、当該端子の導入部の弾性力を圧力保持部の弾性力より弱くするという２段の弾性特性を持たせるようにしたので、該端子を基板に形成されたスルーホール内に圧入するとき、スルーホールの開口周縁部に対する負担（荷重）を抑制することができた。

【0051】

圧入時には、プレスフィット端子に加える押圧力を弱くし、圧力保持部が圧入されるときにその押圧力を高くするというのではなく、プレスフィット端子自体に２段の弾性特性を持たせているので、プレスフィット端子には、圧入時から圧入完了まで、一定押圧力を加えることによって圧入動作を行うことができ、圧入時における基板内の負担発生を抑制できる。

【0052】

また、本発明のプレスフィット端子では、当該端子の圧力保持部の弾性力は、スルーホール内に圧入されたとき、十分な保持力を維持できるので、スルーホールの径公差を小さくするなど厳しく管理されていない通常の基板をそのままの状態で使用しても、基板に負担が発生しないことに加えて、当該端子で基板をしっかり保持でき、しかも、基板上に設けられた配線との電気接続も確保することができる。

【0053】

また、プレスフィット端子の挿入時における荷重を低減させることができ、プレスフィット端子の挿入治具の低出力化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

プレスフィット端子のスルーホールへの圧入時における基板内に発生する応力の状態を説明する図である。

【図 2】

本発明のプレスフィット端子に係る実施形態を説明する図である。

【図 3】

本発明のプレスフィット端子に係る別の実施形態を説明する図である。

【図 4】

プレスフィット端子の挿入ストロークに対する挿入荷重の変化を従来の場合と本実施形態の場合を比較して示したグラフである。

【図 5】

従来の車載用電子制御装置における電子部品の搭載状況を説明する分解斜視図である。

【図 6】

電子部品を搭載した配線基板のスルーホールにプレスフィット端子を圧入する構成を説明する図である。

【図 7】

従来のプレスフィット端子の形状を説明する図である。

【図 8】

プレスフィット端子が配線基板のスルーホールに圧入された状態を説明する図である。

【符号の説明】

- 1…電子制御装置
- 2…コネクタ一体樹脂ケース
- 3…制御用コネクタ
- 4、5…パワー用コネクタ
- 6、7…パワー電子部品
- 8、9…接続用端子
- 10…制御基板

1 1、1 2…スルーホール

1 3、1 4、1 5…制御電子部品

1 6…蓋

1 7…ヒートシンク

1 8…導電部材

H、H₁、H₂…スルーホール

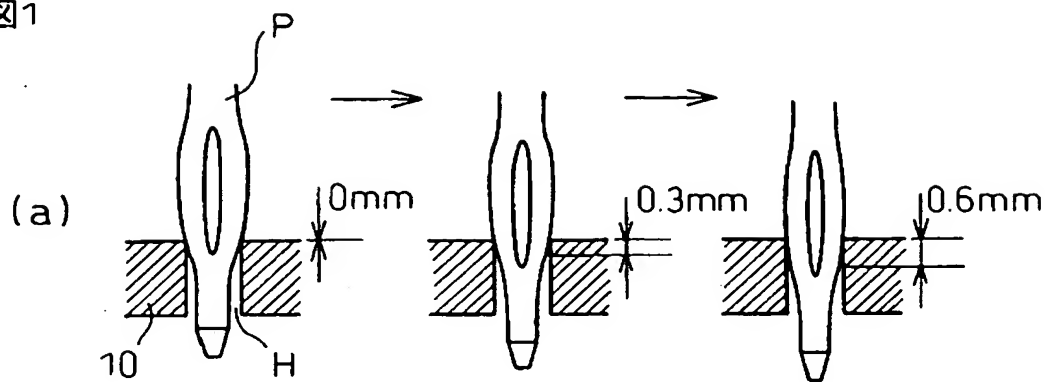
P、P₁、P₂…プレスフィット端子

【書類名】

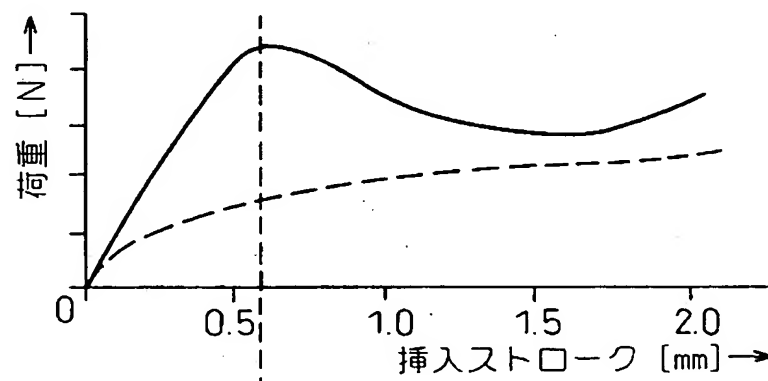
図面

【図 1】

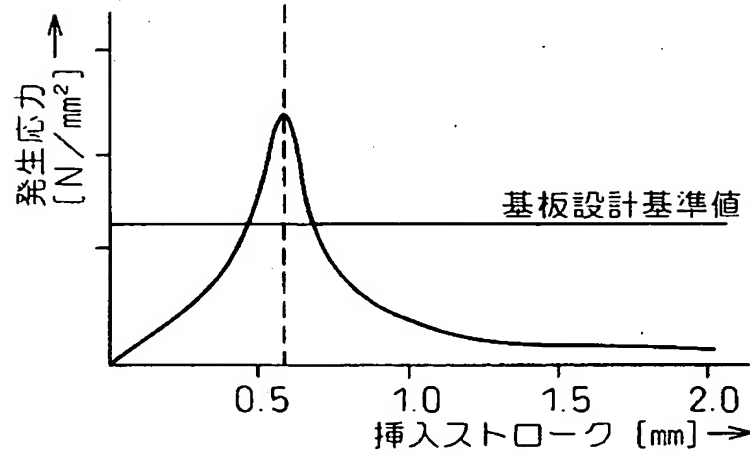
図1



(b)

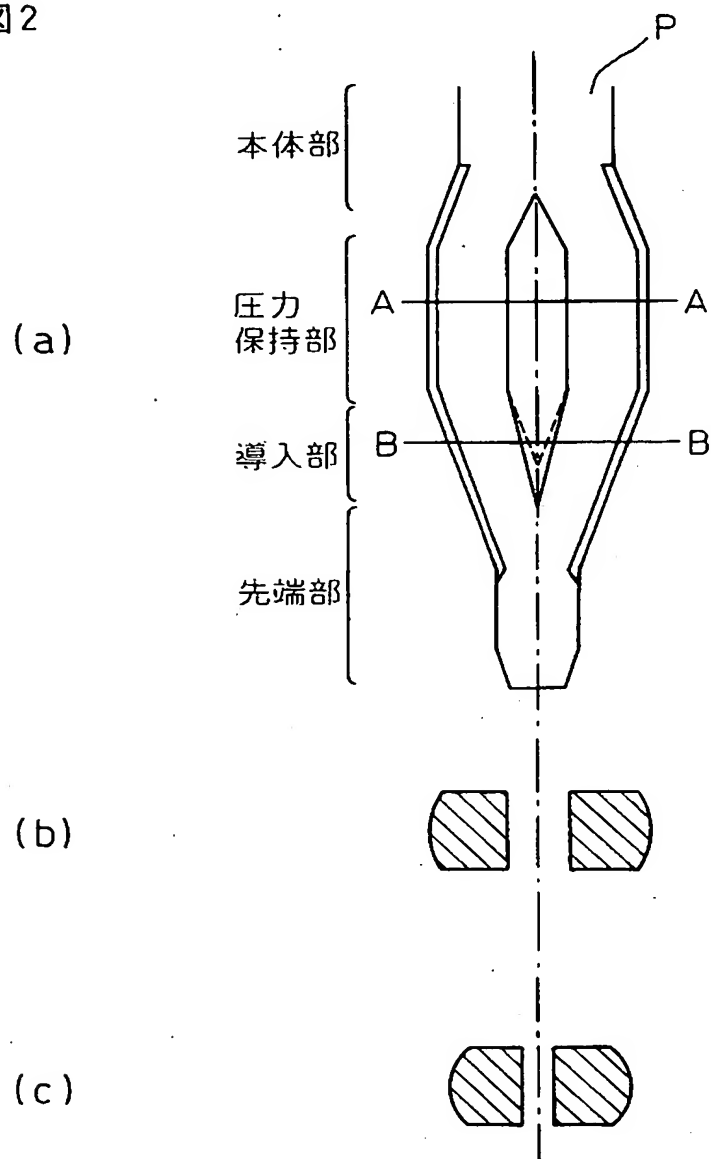


(c)



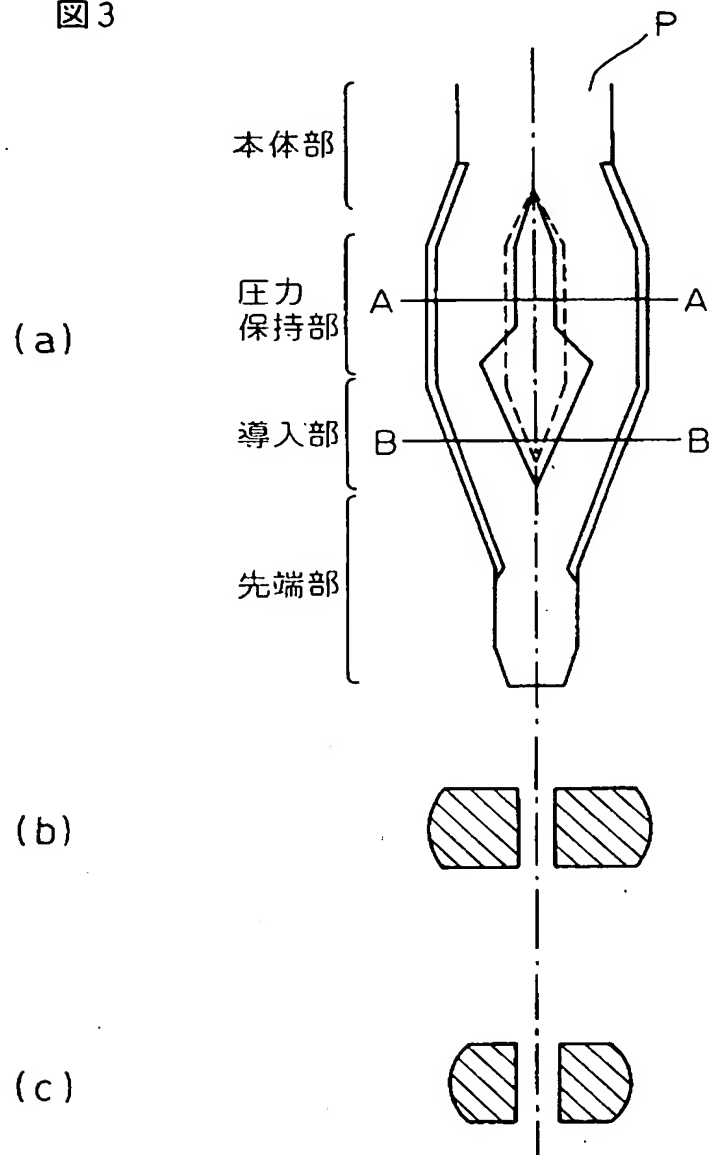
【図 2】

図 2



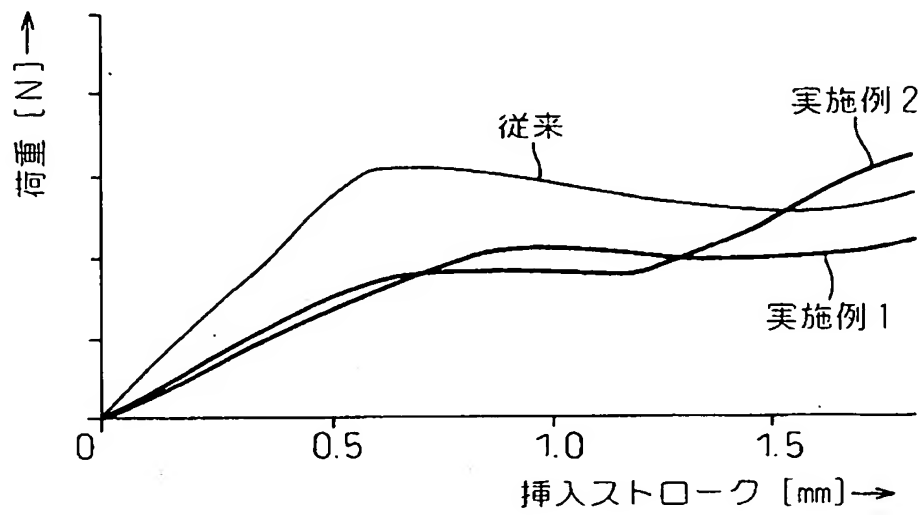
【図 3】

図 3

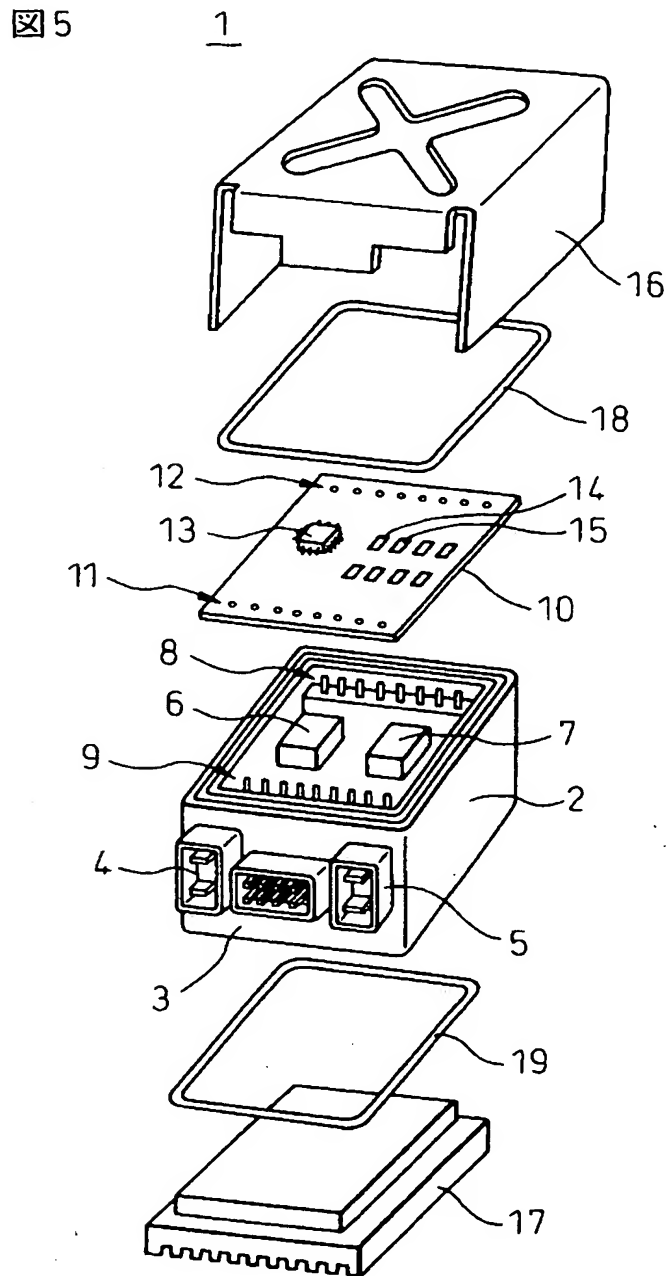


【図 4】

図 4



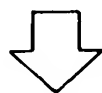
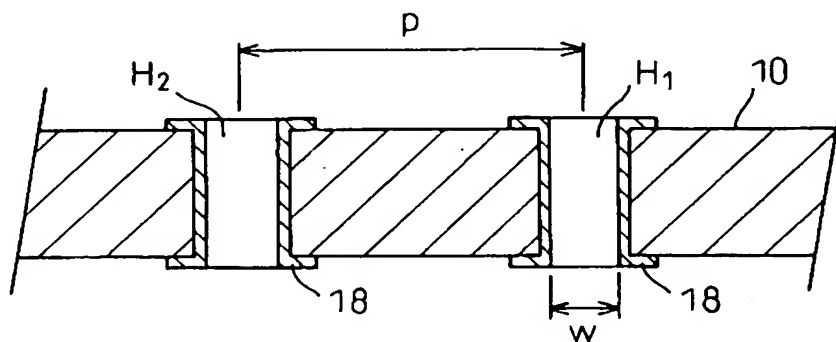
【図 5】



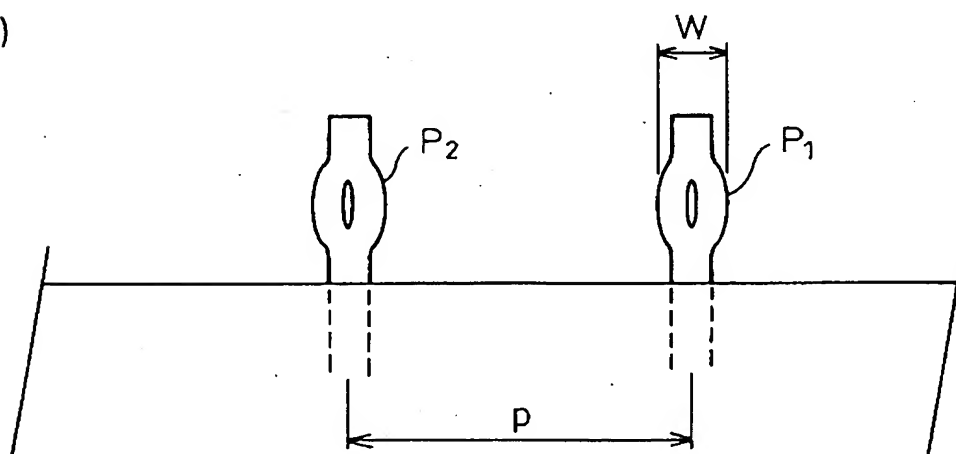
【図 6】

図 6

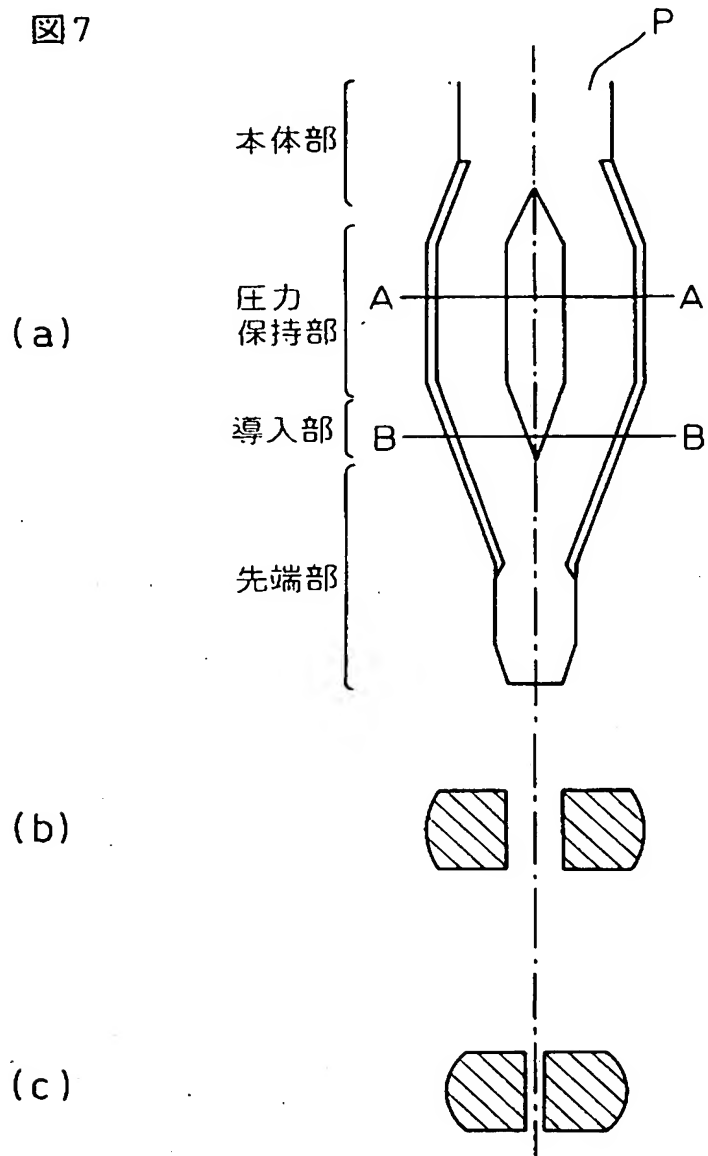
(a)



(b)

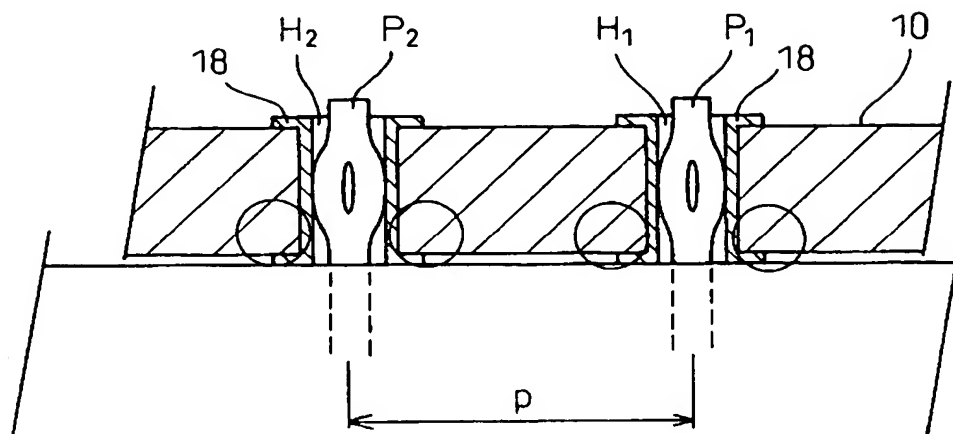


【図 7】



【図 8】

図 8



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、自動車内の高温環境下で使用される電子制御装置の配線基板のスルーホールに圧入保持され、スルーホールに圧入される際に、圧入による配線基板への損傷を抑制したプレスフィット端子を提供する。

【解決手段】 本体部、保持部、導入部、先端部が金属板を打抜き加工して一体的に形成され、配線基板に設けられたスルーホール内に圧入保持されるプレスフィット端子Pであって、保持部は、スルーホールに対する所定圧入シロを持ち、スルーホール内に圧入されると保持力となる弾性力を有し、導入部は、先端部に向けて細く形成される。該端子の軸方向中心に長く伸びた開口部により、保持部と導入部とに圧入時に弾性力を発生する。導入部の断面積（B-B）を保持部の断面積（A-A）より小さくし、導入部の弾性力を保持部の弾性力より弱め、スルーホールへの圧入時における基板への応力を減少させ、損傷発生を抑制する。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 2 - 2 8 7 5 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 3 7 5 9 2]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号

氏 名

富士通テン株式会社

特願 2 0 0 2 - 2 8 7 5 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社

特願 2 0 0 2 - 2 8 7 5 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 0 5 3 3 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都多摩市永山 6 丁目 1 7 番地 7

氏 名

ケル株式会社

特願 2002-287552

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001203]

1. 変更年月日

1996年 7月 3日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都中央区日本橋本町2丁目8番7号

氏 名

新神戸電機株式会社